

DERWENT-ACC-NO: 1999-049255

DERWENT-WEEK: 200132

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Air cooling absorption type
refrigerator - has recirculation path which returns
absorption solution from solution pump to upstream of heat
exchanger tubes of absorber using discharge pressure of
pump

PATENT-ASSIGNEE: DAIKIN KOGYO KK[DAIK]

PRIORITY-DATA: 1997JP-0111657 (April 30, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 10300259 A		November 13, 1998	N/A
008	F25B 015/00		
JP 3171138 B2		May 28, 2001	N/A
008	F25B 015/00		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 10300259A	N/A	
1997JP-0111657	April 30, 1997	
JP 3171138B2	N/A	
1997JP-0111657	April 30, 1997	
JP 3171138B2	Previous Publ.	JP 10300259
N/A		

INT-CL (IPC): F25B015/00, F25B037/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 10300259A

BASIC-ABSTRACT:

The refrigerator has an air cooled absorber (4) with three parallel heat

exchanger tubes (4a-4c) for adsorbing the coolant vapour using an absorption solution supplied from a regenerator (1). A ventilation fan (20) blows air for cooling the absorber.

A solution pump (5) circulates the used absorption solution from the absorber back to the regenerator. Some of the absorption solution is returned by the discharge pressure of the pump to the upstream of the heat exchanger tubes through a recirculation path (21).

ADVANTAGE - Increases heat exchange and absorption efficiencies using small efficient and low cost refrigerator. Increases solution flow rate in heat exchanger tube without increasing number of pumps. Raises moisture on wall surface of heat exchanger tube.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/6

TITLE-TERMS: AIR COOLING ABSORB TYPE REFRIGERATE
RECIRCULATE PATH RETURN ABSORB
SOLUTION SOLUTION PUMP UPSTREAM HEAT EXCHANGE
TUBE ABSORB DISCHARGE
PRESSURE PUMP

DERWENT-CLASS: Q75

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1999-036138

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-300259

(43)公開日 平成10年(1998)11月13日

(51)IntCl.⁶

F 2 5 B 15/00

識別記号

3 0 3

F I

F 2 5 B 15/00

3 0 3 A

F

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-111657

(22)出願日 平成9年(1997)4月30日

(71)出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(72)発明者 薬師寺 史朗

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業

株式会社堺製作所金岡工場内

(72)発明者 安尾 晃一

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業

株式会社堺製作所金岡工場内

(72)発明者 奥山 和之

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業

株式会社堺製作所金岡工場内

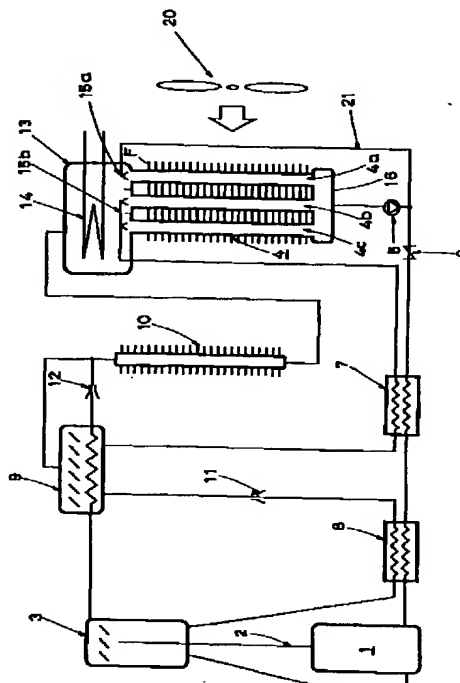
(74)代理人 弁理士 大浜 博

(54)【発明の名称】 空冷吸収式冷凍装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 空冷吸収式冷凍装置の吸収性能の向上に関し、ポンプ台数を増やさずに吸収器の吸収伝熱管1本当りの流量を増大させ吸収伝熱管内壁面の濡れ性を向上させ、空気流下流側での空気との十分な相対温度差を確保可能とし熱交換効率、吸収効率の高い吸収式冷凍装置。

【解決手段】 再生器から供給される吸収液に冷媒蒸気を吸収させる複数列の吸収伝熱管4a、4b、4cよりなる空冷吸収器4と、該空冷吸収器4の上記複数列の吸収伝熱管4a、4b、4cの並設方向に空気流を供給して冷却する送風手段20と、空冷吸収器4からの吸収作用完了後の希溶液を高温再生器1に供給する溶液ポンプ5とを備えてなる空冷吸収式冷凍装置に対し、溶液ポンプ5からの希溶液の一部をその吐出圧を利用して上記複数列の吸収伝熱管4a、4b、4cの内の空気流上流側の吸収伝熱管4a、4bに還流させる希溶液還流手段を設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 再生器から供給される吸収液に冷媒蒸気を吸収させる複数列の吸収伝熱管(4a)、(4b)、(4c)よりなる空冷吸収器(4)と、該空冷吸収器(4)の上記複数列の吸収伝熱管(4a)、(4b)、(4c)の並設方向に空気流を供給して冷却する送風手段(20)と、上記空冷吸収器(4)からの吸収作用完了後の希溶液を高温再生器(1)に供給する溶液ポンプ(5)と備えてなる空冷吸収式冷凍装置において、上記溶液ポンプ(5)からの希溶液の一部を上記溶液ポンプ(5)の吐出圧を利用して上記複数列の吸収伝熱管(4a)、(4b)、(4c)の内の空気流上流側吸収伝熱管(4a)、(4b)に還流させる希溶液還流手段(21)を設けたことを特徴とする空冷吸収式冷凍装置。

【請求項2】 希溶液還流手段(21)は、希溶液の一部を空気流最下流側の吸収伝熱管(4c)を除く空気流上流側吸収伝熱管(4a)、(4b)に還流させるように構成されていることを特徴とする請求項1記載の空冷吸収式冷凍装置。

【請求項3】 希溶液還流手段(21)は、希溶液の一部を空気流最上流側の吸収伝熱管(4a)に還流させるように構成されていることを特徴とする請求項1記載の空冷吸収式冷凍装置。

【請求項4】 再生器からの吸収液は、空気流最上流側の吸収伝熱管(4a)を除く、空気流下流側吸収伝熱管(4b)、(4c)に供給されるように構成されていることを特徴とする請求項1、2又は3記載の空冷吸収式冷凍装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、吸収器部分で生じる吸収熱を空気流によって冷却放熱させるようにした空冷吸収式冷凍装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に吸収式冷凍装置の吸収器では、冷媒蒸気の吸収に加え、該吸収によって生じる吸収液の吸収熱の除去を行うことが必要となる。そのため、一般に水冷式又は空冷式の吸収器冷却手段が設けられるようになっているが、水冷式の冷却手段を設けたものでは冷却効率は高いものの、冷却塔を必要とするなどシステムが複雑、大型化し、コストが高くなる欠点を有している。

【0003】このような事情から、最近では空冷式の吸収器構造が色々提案されるようになっている。

【0004】その一つとして、例えばヘッダー部を介して上方から下方に冷媒蒸気とともに吸収液を流すストレータな吸収伝熱管の外周部に多数枚の放熱フィンを設けることによって吸収器部分をクロスフィン型の熱交換器構造に形成し、それらをファン等の送風手段の空気流上流側から下流側方向に複数列並設することによって空冷吸収器を構成し、上記ファン等の送風手段による空気流

によって吸収器自体を空気冷却するようにした空冷吸収式冷凍装置がある。そして、その場合、上記空気流上流側から下流側方向に並設された複数列の吸収伝熱管には、それぞれ低温再生器からの同一濃度、同一温度の吸収液が吸収液分配容器を介して一過性で均等に供給するようになっていた。

【0005】しかし上述のように、複数列の各吸収伝熱管4a~4cの全てに対して吸収液を一過性に流すようにした場合、吸収伝熱管1本当りの溶液流量が少なく、各吸収伝熱管の内壁面に均一に液膜を形成することが困難であり、伝熱性能が悪くなる。また、複数列の各吸収伝熱管に同一濃度、同一温度の吸収液を均等に分配するようにしているが、空気流下流側の列のものでは冷却空気の温度が上昇し、吸収液との相対温度差が小さくなることとの関係で、熱交換効率が低下し、吸収効率が低下する。

【0006】そこで、このような問題を解決するものとして、例えば特公平7-21364号公報や特公平7-21365号公報、特開昭64-84062号公報等に示されるように、当該空冷吸収器の空気流下流側の吸収伝熱管部分で一旦吸収作用が完了した溶液の一部を空気流上流側次段の吸収伝熱管側に送液することにより、吸収伝熱管1本当りの流量を増大させて吸収伝熱管内壁面に適切かつ十分な液膜を形成するようにし、伝熱性能を改善するようにしたものがある。

【0007】このように空気流下流側の吸収伝熱管からの溶液を空気流上流側次段の吸収伝熱管に送液すると、複数列の吸収伝熱管の空気流上流側から空気流下流側にかけての冷却空気の温度上昇に対応して吸収伝熱管内を流れる吸収液の濃度および温度を適切に分布させることが一応可能となり、流される液量が増大により各列の吸収伝熱管の伝熱性能が向上することは素より、空気温度との関係で、効率的な熱交換を行わせることができるようになり、吸収効率、吸収性能が向上する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが、そのように構成した場合、吸収作用完了後の希溶液を高温再生器に供給するための本来の溶液ポンプに加え、同溶液を次段の吸収伝熱管側に送液するための溶液ポンプが別途必要になり、複数台の溶液ポンプが不可欠となるので、構成が複雑になってコストが高くなるとともに、装置小型化のための制約が生じる問題がある。また、単に空気流上流側次段のものに送液するようにしたのは、各吸収伝熱管からの溶液が混合されるので、真に適切な濃度および温度分布を得ることができない。

【0009】本願発明は、このような問題を解決するためになされたもので、空冷吸収器で一旦吸収作用が完了した温度の低い溶液の一部を溶液ポンプの溶液吐出圧を利用して空気流上流側の吸収伝熱管側に戻すようにする

ことによりポンプ台数を増やすことなく吸収伝熱管1本当りの流量を増大させるとともに、空気流上流側吸収伝熱管部分での空気との熱交換効率を向上させ得るようにした空冷吸収式冷凍装置を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本願発明は、該目的を達成するために、次のような課題解決手段を備えて構成されている。

【0011】すなわち、本願発明の空冷吸収式冷凍装置は、例えば図1～図6に示すように、低温再生器9から供給される吸収液に冷媒蒸気を吸収させる複数列の吸収伝熱管4a、4b、4cよりなる空冷吸収器4と、該空冷吸収器4の上記複数列の吸収伝熱管4a、4b、4cの並設方向に空気流を供給して冷却する送風手段20と、上記空冷吸収器4からの吸収作用完了後の希溶液を高温再生器1に供給する溶液ポンプ5と備えてなる空冷吸収式冷凍装置に対し、上記溶液ポンプ5からの希溶液の一部を上記溶液ポンプ5の吐出圧を利用して上記複数列の吸収伝熱管4a、4b、4cの内の空気流上流側吸収伝熱管4a、4bに還流させる希溶液還流手段21を設けて構成されている。

【0012】したがって、該構成によれば、空気流上流側から下流側方向に並設された複数列の吸収伝熱管4a、4b、4cの各々に対する溶液供給量が還流量分だけ増大し、均一な溶液分配が可能となるので、伝熱係数が大きくなるとともに各吸収伝熱管内壁面全周の濡れ性が大きく改善され、有効に伝熱性能が向上する。その結果、空冷吸収器全体の吸収効率、吸収性能が向上する。

【0013】そして、該構成においては、特に上記希溶液還流手段21が、希溶液の一部を空気流上流側の吸収伝熱管4a、4bに還流させるように構成されているので、同空気流上流側の吸収伝熱管4a、4bに流される吸収液の温度が低下し、同吸収伝熱管4a、4b部分での空気との熱交換効率が向上するとともに、又それよりも下流側の吸収伝熱管4c部分に流れる空気温度上昇度合が小さくなり、同下流側吸収伝熱管4c部分での熱交換効率が向上するので、さらに空冷吸収器全体としての吸収効率、吸収性能が高くなる。

【0014】この場合、当然吸収液は濃度が高い方が吸収能力も高くなる。従って、上記のように希溶液を還流させる場合、温度の低い希溶液を再生器からの濃度の高い吸収液と混合させることなく空気流上流側のみ還流させることによって上記のような作用を実現し、他方空気流下流側では再生器からの濃度の高い吸収液を流すことによって、吸収効率、吸収性能を向上させることが好ましい。

【0015】また、上記のように低温再生器9から供給される吸収液に冷媒蒸気を吸収させる複数列の吸収伝熱管4a、4b、4cよりなる空冷吸収器4と、該空冷吸

収器4の上記複数列の吸収伝熱管4a、4b、4cの並設方向に空気流を供給して冷却する送風手段20と、上記空冷吸収器4からの吸収作用完了後の希溶液を高温再生器1に供給する溶液ポンプ5と備えてなる空冷吸収式冷凍装置に対し、上記溶液ポンプ5からの希溶液の一部を上記溶液ポンプ5の吐出圧を利用して上記複数列の吸収伝熱管4a、4b、4cの内の空気流上流側吸収伝熱管4a、4bに還流させる希溶液還流手段21を設けた場合において、上記希溶液還流手段21が、希溶液の一部を空気流最下流側の吸収伝熱管4cを除く空気流上流側吸収伝熱管4a、4bに還流させるように構成されている時には、上記空気流上流側吸収伝熱管4a、4bの伝熱性能の向上に加えて、空気流最下流側の吸収伝熱管4cを流れる吸収液の濃度、温度が高く維持されるので、その吸収性能、伝熱性能も向上し、空冷吸収器4全体としての吸収効率、吸収性能が一層向上する。

【0016】また、上述の構成において、特に上記希溶液還流手段21が、希溶液の一部を空気流最上流側の吸収伝熱管4aに還流させるように構成されている場合には、各吸収伝熱管4a、4b、4cの溶液流量の増大による伝熱係数の増大と濡れ性の改善による伝熱性能の向上に加え、同空気流最上流側の吸収伝熱管4aに流される吸収液の温度が低下し、同吸収伝熱管4a部分での空気との熱交換効率が向上する一方、又それよりも下流側の吸収伝熱管4b、4c部分に流れる吸収液の濃度が高く維持され、かつ空気温度上昇度合が小さくなり、同下流側吸収伝熱管4b、4c部分での吸収効率、熱交換効率が向上するので、空冷吸収器4全体としての吸収効率、吸収性能が高くなる。

【0017】また、本願発明の空冷吸収式冷凍装置では、上記各構成において、上記再生器からの吸収液が、上記空気流最上流側の吸収伝熱管4aを除く、空気流下流側吸収伝熱管4b、4cに供給されるように構成されている。

【0018】このように構成すると、空気流下流側吸収伝熱管4b、4cを流れる吸収液の濃度を高く維持することができるとともに流量を増大することができ、それらの吸収効率、熱交換効率が高くなって、空冷吸収器4全体としての吸収効率、吸収性能が効果的に向上する。

【0019】また、本願発明の空冷吸収式冷凍装置では、以上のように、何れの場合においても、上記希溶液還流手段21による希溶液の還流は、高温再生器1側への溶液ポンプ5の希溶液吐出圧を利用して実現するようにしているので、新たな溶液ポンプの設置を必要とせず、構成が簡単で低コストかつ小型化に適したものとなる。

【0020】

【発明の効果】以上の結果、本願発明の空冷吸収式冷凍装置によると、空冷吸収器の吸収効率、吸収性能が向上し、小型低コストで高性能の空冷吸収式冷凍装置を提供し得ようになる。

【0021】

【発明の実施の形態】

(実施の形態1) 図1は、本願発明の実施の形態1に係る空冷吸収式冷凍装置の構成を示している。

【0022】この空冷吸収式冷凍装置においては、吸収液として例えば臭化リチウム水溶液(LiBr水溶液)が採用され、また冷媒(被吸収液)として水(H₂O)が採用されている。

【0023】図1において、先ず符号1は高温再生器であり、ガスバーナ等の加熱源を備えている。該高温再生器1の上方には、揚液管2を介して連通された気液分離器3が設けられている。上記高温再生器1においては、臭化リチウム希溶液を加熱沸騰させて、揚液管2を介して上方に位置する気液分離器3に供給し、ここで冷媒蒸気である水蒸気と吸収液である臭化リチウム中間濃溶液(中間濃度吸収液)とに分離再生するようになっている。

【0024】上記高温再生器1に供給される臭化リチウム希溶液は、後述する空冷吸収器4において吸収液である臭化リチウム濃溶液に冷媒蒸気である水蒸気を吸収させることによって得られ、低温溶液熱交換器7および高温溶液熱交換器8を経て順次有効に予熱された後に高温再生器1へ還流されるようになっている。

【0025】上記気液分離器3で気液分離された水蒸気は、次に低温再生器9に送られて低温再生される。また、上記気液分離器3において気液分離された上記臭化リチウム中間濃溶液は、上記高温溶液熱交換器8において空冷吸収器4からの臭化リチウム希溶液と熱交換された後にオリフィス11を介して上記低温再生器9へ供給される。

【0026】そして、上記低温再生器9では、上記のようにして気液分離器3、高温溶液熱交換器8から各々供給された水蒸気と臭化リチウム中間濃溶液との間で相互に熱交換させることにより、水蒸気を可及的に凝縮させるとともに臭化リチウム中間濃溶液中に含まれる残余水分を蒸発させてさらに高濃度の臭化リチウム濃溶液を取り出す。

【0027】次に、このようにして低温再生器9において臭化リチウム中間濃溶液から蒸発された水蒸気は、オリフィス12を介して供給される水蒸気混合状態の凝縮水とともに空冷凝縮器10に送られ、確実に凝縮液化されて凝縮水となり、さらに蒸発器13の凝縮水散布置置部分へ供給される。また、一方上記低温再生器9から取り出された臭化リチウム濃溶液は、上記低温溶液熱交換器7において空冷吸収器4からの臭化リチウム希溶液と熱交換した後に空冷吸収器4の空気流下流側第2、第3の吸収伝熱管4b、4cに対応した2組の吸収液分配口を有する第2の吸収液分配装置15b部分に供給される。

【0028】この空冷吸収器4は、例えば吸収液が垂直

に流される第1～第3の複数本複数列の吸収伝熱管4a、4b、4cと、該第1～第3の吸収伝熱管4a、4b、4c各々の外周部に設けられた多数枚の伝熱フィンF、F・・・と、上記第1～第3の吸収伝熱管4a、4b、4cの上部に設けられ、それら第1の吸収伝熱管4aと第2、第3の吸収伝熱管4b、4cの各々に吸収液を分配する第1、第2の吸収液分配装置15a、15bと、冷却風供給用の送風ファン20とを備えて構成されている。

【0029】蒸発器13は、利用側熱交換器14を含む二次側冷媒サイクルを循環する冷媒(例えば、R407C)と上記空冷凝縮器10から送られてくる凝縮水とを相互に熱交換させるものであり、冷房運転時の冷熱源となる。

【0030】そして、上記空冷吸収器4では、上記第2、第3の吸収伝熱管4b、4c部分で、上記第2の吸収液分配装置15bを介して供給される臭化リチウム濃溶液に対して、また空気流上流側第1の吸収伝熱管4a部分で、同第1の吸収伝熱管4aに対応する1組の吸収液分配口を有した第1の吸収液分配装置15aを介して供給される後述の還流希溶液に対して、それぞれ上記蒸発器13で蒸発した水蒸気を吸収させることによって上述のように臭化リチウム希溶液を形成する。この臭化リチウム希溶液は、一旦下部ヘッダ16内に留められた後、溶液ポンプ5により逆止弁6を介して前述したように低温溶液熱交換器7および高温溶液熱交換器8を経て高温再生器1に戻されて高温再生されるとともに、その一部が希溶液還流手段である希溶液還流路21を介して上記のように第1の吸収液分配装置15aに還流される。

【0031】以上のように、本実施の形態の空冷吸収式冷凍装置は、低温再生器9から供給される吸収液に冷媒蒸気を吸収させる第1～第3の複数列の吸収伝熱管4a、4b、4cよりなる空冷吸収器4と、該空冷吸収器4の上記第1～第3の複数列の吸収伝熱管4a、4b、4cの並設方向に空気流を供給して冷却する送風手段20と、上記空冷吸収器4からの吸収作用完了後の希溶液を高温再生器1に供給する溶液ポンプ5と備えてなる空冷吸収式冷凍装置に対し、上記溶液ポンプ5からの希溶液の一部を上記溶液ポンプ5の希溶液吐出圧を利用して上記第1～第3の複数列の吸収伝熱管4a、4b、4cの内の空気流最上流側第1の吸収伝熱管4aに還流させる希溶液還流路21を設けて構成されている。

【0032】したがって、該構成によれば、空気流上流側から下流側方向に並設された第1～第3の複数列の吸収伝熱管4a、4b、4cの各々に休する溶液供給量が還流量分だけ増大し、均一な溶液分配が可能となるので、その伝熱係数が増大するとともに吸収伝熱管内壁面全周の濡れ性が大きく改善され、伝熱性能が有効に向上する。その結果、空冷吸収器4全体の熱交換効率が良く

10

20

30

40

50

なって吸収効率、吸収性能が高くなる。

【0033】この場合、当然吸収液は濃度が高い方が吸収能力も高くなる。従って、上記のように希溶液を還流させる場合、温度の低い希溶液を低温再生器9からの濃度の高い吸収液と混合させることなく空気流上流側のみ還流させることによって上記のような作用を実現し、他方空気流下流側では低温再生器9からの濃度の高い吸収液のみを流すことによって、吸収効率、吸収性能を向上させることが好ましい。

【0034】そして、該構成においては、特に上記のように希溶液還流路21が、希溶液の一部を空気流最上流側第1の吸収伝熱管4aにのみ還流させるように構成されていることから、同空気流最上流側第1の吸収伝熱管4aに流される吸収液の温度が低下し熱交換効率が向上し、吸収効率が向上するとともに、それよりも下流側の第2、第3の吸収伝熱管4b、4c部分に流れる吸収液の濃度が高く維持され、かつ冷却空気の温度上昇度合が小さくなり、同下流側第2、第3の吸収伝熱管4b、4c部分の吸収効率、熱交換効率も向上するので、さらに空冷吸収器4全体としての吸収効率、吸収性能が高くなる。

【0035】さらに、それらの結果、空気流上流側第1の吸収伝熱管4aから空気流下流側第2、第3の吸収伝熱管4b、4c部分を流れる吸収液の濃度および温度分布は、冷却空気の温度上昇度合に対応して高くなる適切なものとなり、第1～第3の各吸収伝熱管4a、4b、4cそれぞれの伝熱性能、熱交換効率、吸収効率が向上し、空冷吸収器4全体としての吸収効率、吸収性能が効果的に向上する。

【0036】また、以上の構成では、上記希溶液還流路21による希溶液の還流は、高温再生器1側への溶液ポンプ5の希溶液吐出圧を利用して実現するようにしているので、新たな溶液ポンプの設置を必要とせず、構成が簡単で低コストかつ小型化の可能なものとなる。

【0037】以上の結果、本実施の形態の空冷吸収式冷凍装置によると、空冷吸収器の吸収性能が向上し、小型低コストで高性能の空冷吸収式冷凍装置を提供し得ようになる。

【0038】(実施の形態2)次に、図2は本願発明の実施の形態2に係る空冷吸収式冷凍装置の要部の構成を示している。

【0039】この実施の形態のものでは、前述の実施の形態1のもののように低温再生器9から供給される吸収液に冷媒蒸気を吸収させる第1～第3の複数列の吸収伝熱管4a、4b、4cよりなる空冷吸収器4と、該空冷吸収器4の上記第1～第3の複数列の吸収伝熱管4a、4b、4cの並設方向に空気流を供給して冷却する送風ファン20と、上記空冷吸収器4からの吸収作用完了後の希溶液を高温再生器1に供給する溶液ポンプ5と備えてなる空冷吸収式冷凍装置に対し、上記溶液ポンプ5か

らの希溶液の一部を上記第1～第3の複数列の吸収伝熱管4a、4b、4c側に還流させる希溶液還流路21を設けた場合において、特に上記希溶液還流路21の下流側が空気流上流側第1、第2の吸収伝熱管4a、4bの両方に対応して設けられた2組の吸収液分配口を有する第1の吸収液分配装置15aに連通され、上記溶液ポンプ5から吐出される希溶液の一部が空気流最下流側の第3の吸収伝熱管4cを除く当該空気流上流側第1、第2の吸収伝熱管4a、4bに還流されるように構成されている。

【0040】従って、該構成では、空気流上流側第1、第2の吸収伝熱管4a、4bから空気流下流側第3の吸収伝熱管4c部分を流れる吸収液の濃度および温度分布は、冷却空気の温度上昇度合に対応して高くなる適切なものとなり、各吸収伝熱管4a、4b、4cそれぞれの伝熱性能、熱交換効率、吸収効率が向上し、空冷吸収器4全体としての吸収効率、吸収性能が向上する。また、該構成の場合、特に空気流最下流側の吸収伝熱管の伝熱性能が向上し、冷却空気との熱交換効率が向上して、空冷吸収器4全体としての吸収効率、吸収性能が向上する。

【0041】また、本願実施の形態の空冷吸収式冷凍装置でも、前述の実施の形態1のものと同じように、上記希溶液還流路21による希溶液の還流は、高温再生器1側への溶液ポンプ5の希溶液吐出圧を利用して実現するようにしているので、新たな溶液ポンプの設置を必要とせず、構成が簡単かつ低コストで、小型化に適したものとなる。

【0042】(実施の形態3)次に、図3は、本願発明の実施の形態3に係る空冷吸収式冷凍装置の要部の構成を示している。

【0043】この実施の形態のものでは、前述の実施の形態1のように低温再生器9から供給される吸収液に冷媒蒸気を吸収させる第1～第3の複数列の吸収伝熱管4a、4b、4cよりなる空冷吸収器4と、該空冷吸収器4の上記第1～第3の複数列の吸収伝熱管4a、4b、4cの並設方向に空気流を供給して冷却する送風ファン20と、上記空冷吸収器4からの吸収作用完了後の希溶液を高温再生器1に供給する溶液ポンプ5とを備えてなる空冷吸収式冷凍装置に対し、上記溶液ポンプ5からの希溶液の一部を上記第1～第3の複数列の吸収伝熱管4a、4b、4c側に還流させる希溶液還流路21を設けた場合において、特に上記低温再生器9からの吸収液を空気流下流側第2、第3の吸収伝熱管4b、4cに対応した2組の吸収液分配口を有する第2の吸収液分配装置15bを介して当該空気流下流側第2、第3の吸収伝熱管4b、4cに供給するようになす一方、上記希溶液還流路21の下流側が空気流上流側第1、第2の吸収伝熱管4a、4bに対応して設けられた2組の吸収液分配口を有する第1の吸収液分配装置15aに連通され、上記

溶液ポンプ5から吐出される希溶液の一部が、その吐出圧を利用して空気流最下流側の第3の吸収伝熱管4cを除く空気流上流側第1、第2の吸収伝熱管4a、4bに還流されるように構成されている。

【0044】従って、該構成では、上記空気流上流側第1の吸収伝熱管4aから空気流下流側第2、第3の吸収伝熱管4b、4c部分を流れる吸収液の濃度および温度分布は、冷却空気の温度上昇度合に対応して高くなる適切なものとなり、各吸収伝熱管4a、4b、4cそれぞれの伝熱性能、熱交換効率、吸収効率が向上し、空冷吸収器全体としての吸収効率、吸収性能が向上する。

【0045】また、本実施の形態の空冷吸収式冷凍装置でも、前述の実施の形態1のものと同じように、上記希溶液還流路21による希溶液の還流は、高温再生器1側への溶液ポンプ5の吐出圧を利用して実現するようにしているので、新たな溶液ポンプの設置を必要とせず、構成が簡単となる。

【0046】(実施の形態4)次に、図4は本願発明の実施の形態4に係る空冷吸収式冷凍装置の要部の構成を示している。

【0047】この実施の形態のものでは、図示のように吸収伝熱管を2列構成とし、前述の実施の形態1のように低温再生器9から供給される吸収液に冷媒蒸気を吸収させる第1、第2の複数列の吸収伝熱管4a、4bよりなる空冷吸収器4と、該空冷吸収器4の上記第1、第2の複数列の吸収伝熱管4a、4bの並設方向に空気流を供給して冷却する送風ファン20と、上記空冷吸収器4からの吸収作用完了後の希溶液を高温再生器1に供給する溶液ポンプ5と備えてなる空冷吸収式冷凍装置に対し、上記溶液ポンプ5からの希溶液の一部を上記第1、第2の複数列の吸収伝熱管4a、4b側に還流させる希溶液還流路21を設けた場合において、特に上記低温再生器9からの吸収液を空気流下流側第2の吸収伝熱管4bのみに対応した1組の吸収液分配口を有する第2の吸収液分配装置15bを介して当該空気流下流側第2の吸収伝熱管4bに供給するようになす一方、上記希溶液還流路21の下流側が第1の吸収伝熱管4aのみに対応して吸収液分配口が設けられた第1の吸収液分配装置15aに連通され、上記溶液ポンプ5から吐出される希溶液の一部が、その吐出圧を利用して空気流最下流側の第2の吸収伝熱管4bを除く空気流上流側第1の吸収伝熱管4aのみに還流されるように構成されている。

【0048】従って、該構成では、特に、空気流最下流側第2の吸収伝熱管の伝熱性能が向上し、冷却空気との熱交換効率が向上して、空冷吸収器4全体としての吸収効率、吸収性能が向上する。

【0049】また空気流上流側第1の吸収伝熱管4aから空気流下流側第2の吸収伝熱管4b部分を流れる吸収液の濃度および温度分布は、冷却空気の温度上昇度合に対応して高くなる適切なものとなり、各吸収伝熱管4

a、4bそれぞれの伝熱性能、熱交換効率、吸収効率が向上し、空冷吸収器全体としての吸収効率、吸収性能がさらに向上する。

【0050】また、本願実施の形態の空冷吸収式冷凍装置でも、前述の実施の形態1のものと同じように、上記希溶液還流路21による希溶液の還流は、高温再生器1側への溶液ポンプ5の吐出圧を利用して実現するようにしているので、新たな溶液ポンプの設置を必要とせず、構成が簡単となる。

10 【0051】(実施の形態5)次に、図5は本願発明の実施の形態5に係る空冷吸収式冷凍装置の要部の構成を示している。

【0052】この実施の形態のものでは、やはり吸収伝熱管を2列構成とし、前述の実施の形態1のように低温再生器9から供給される吸収液に冷媒蒸気を吸収させる第1、第2の複数列の吸収伝熱管4a、4bよりなる空冷吸収器4と、該空冷吸収器4の上記第1、第2の複数列の吸収伝熱管4a、4bの並設方向に空気流を供給して冷却する送風ファン20と、上記空冷吸収器4からの吸収作用完了後の希溶液を高温再生器1に供給する溶液ポンプ5と備えてなる空冷吸収式冷凍装置に対し、上記溶液ポンプ5からの希溶液の一部を上記第1、第2の複数列の吸収伝熱管4a、4b側に還流させる希溶液還流路21を設けた場合において、特に上記低温再生器9からの吸収液を空気流下流側第2の吸収伝熱管4bに対応した1組の吸収液分配口を有する第2の吸収液分配装置15bを介して当該空気流下流側第2の吸収伝熱管4bに供給するようになす一方、上記希溶液還流路21の下流側が第1の吸収伝熱管4aに対応して設けられた1組の吸収液分配口を有する第1の吸収液分配装置15aに連通され、上記溶液ポンプ5から吐出される希溶液の一部が空気流最下流側の第2の吸収伝熱管4bを除く空気流上流側第1の吸収伝熱管4aのみに還流されるように構成されている。

【0053】従って、該構成では、特に、空気流最下流側第2の吸収伝熱管4bの伝熱性能が向上し、冷却空気との熱交換効率が向上して、空冷吸収器4全体としての吸収性能が向上する。また空気流上流側第1の吸収伝熱管4aから空気流下流側第2の吸収伝熱管4b部分を流れる吸収液の濃度および温度分布は、冷却空気の温度上昇度合に対応して高くなる適切なものとなり、各吸収伝熱管4a、4bそれぞれの伝熱性能、熱交換効率、吸収効率が向上し、空冷吸収器全体としての吸収効率、吸収性能が向上する。

【0054】また、本願実施の形態の空冷吸収式冷凍装置でも、前述の実施の形態1のものと同じように、上記希溶液還流路21による希溶液の還流は、高温再生器1側への溶液ポンプ5の吐出圧を利用して実現するようにしているので、新たな溶液ポンプの設置を必要とせず、構成が簡単となる。

11

【0055】(実施の形態6)次に、図6は本願発明の実施の形態6に係る空冷吸収式冷凍装置の要部の構成を示している。

【0056】この実施の形態のものでは、吸収伝熱管を2列構成とし、低温再生器9から供給される吸収液に冷媒蒸気を吸収させる第1、第2の複数列の吸収伝熱管4a、4bよりなる空冷吸収器4と、該空冷吸収器4の上記第1、第2の複数列の吸収伝熱管4a、4bの並設方向に空気流を供給して冷却する送風ファン20と、上記空冷吸収器4からの吸収作用完了後の希溶液を高温再生器1に供給する溶液ポンプ5と備えてなる空冷吸収式冷凍装置に対し、上記溶液ポンプ5からの希溶液の一部を上記第1、第2の複数列の吸収伝熱管4a、4b側に還流させる希溶液還流路21を設けた場合において、特に上記低温再生器9からの濃度の高い吸収液を空気流下流側第2の吸収伝熱管4bにのみ対応した1組の吸収液分配口を有する第2の吸収液分配装置15bを介して当該空気流下流側第2の吸収伝熱管4bに供給するようになす一方、上記希溶液還流路21の下流側が第1の吸収伝熱管4aと第2の吸収伝熱管4bの両方に対応して設けられた2組の吸収液分配口を有する第1の吸収液分配装置15aに連通され、上記溶液ポンプ5から吐出される希溶液の一部が空気流最上流側の第1の吸収伝熱管4bと空気流下流側第2の吸収伝熱管4bの両方に還流されるように構成されている。

【0057】このように構成すると、上述の場合と同様の作用に加え、空気流下流側第2の吸収伝熱管4bを流

12

れる吸収液の濃度を略十分に高く維持することができるとともに、特にその流量を増大することができ、それによる伝熱係数の増大によって同第2の吸収伝熱管4bの吸収効率、熱交換効率を高くすることができるので、空冷吸収器4全体としての吸収効率、吸収性能が効果的に向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の実施の形態1に係る空冷吸収式冷凍装置の装置全体の構成を示す図である。

【図2】本願発明の実施の形態2に係る空冷吸収式冷凍装置の要部の構成を示す図である。

【図3】本願発明の実施の形態3に係る空冷吸収式冷凍装置の要部の構成を示す図である。

【図4】本願発明の実施の形態4に係る空冷吸収式冷凍装置の要部の構成を示す図である。

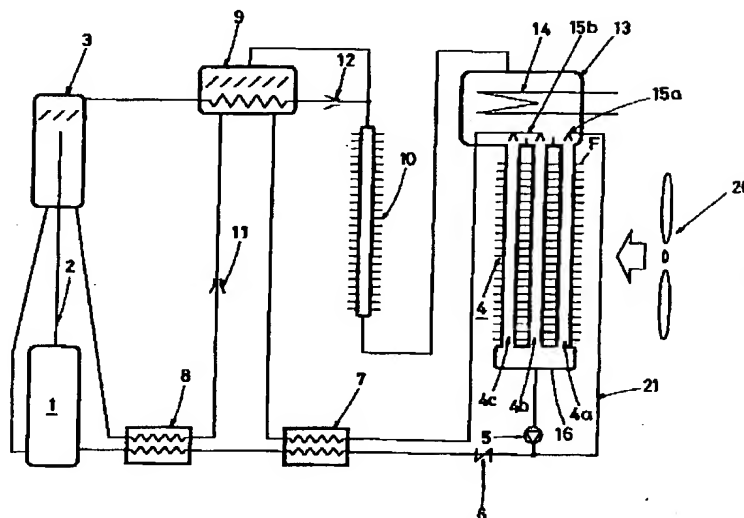
【図5】本願発明の実施の形態5に係る空冷吸収式冷凍装置の要部の構成を示す図である。

【図6】本願発明の実施の形態6に係る空冷吸収式冷凍装置の要部の構成を示す図である。

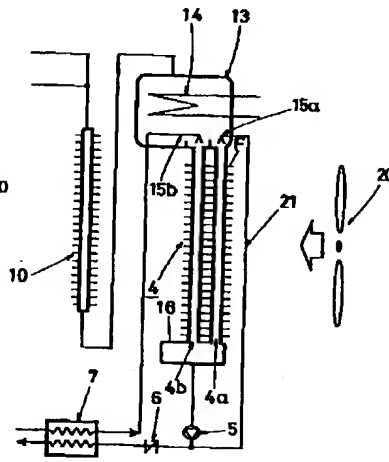
【符号の説明】

1は高温再生器、2は揚液管、3は気液分離器、4は空冷吸収器、4aは第1の吸収伝熱管、4bは第2の吸収伝熱管、4cは第3の吸収伝熱管、5は溶液ポンプ、9は低温再生器、10は空冷凝縮器、13は蒸発器、15aは第1の吸収液分配装置、15bは第2の吸収液分配装置、21は希溶液還流路である。

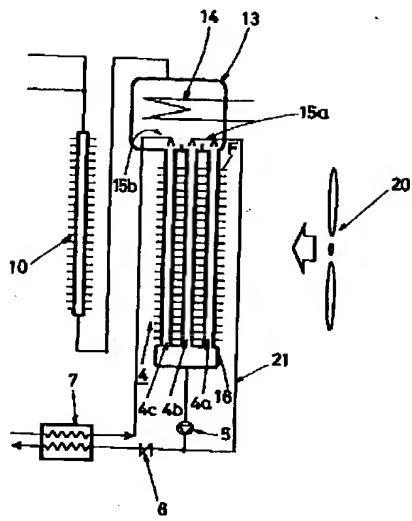
【図1】



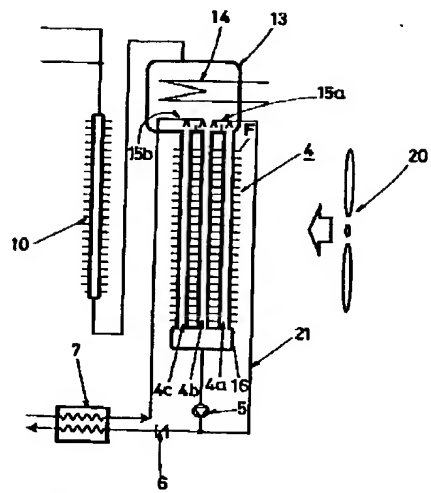
【図4】



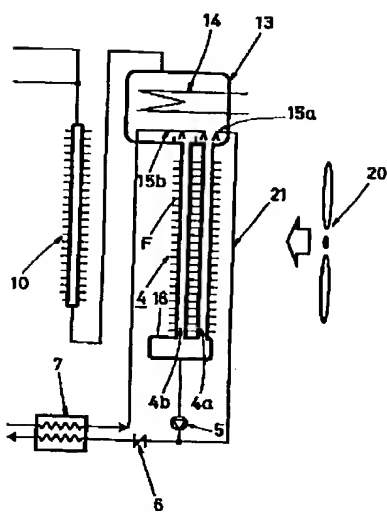
【図2】



【図3】



【図5】



【図6】

